

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-111846

(43)Date of publication of application : 28.04.1989

(51)Int.Cl. C22C 38/24
C22C 38/00
C22C 38/00

(21)Application number : 62-269247

(71)Applicant : DAIDO STEEL CO LTD

(22)Date of filing : 27.10.1987

(72)Inventor : IKEGAMI MASAYOSHI
SUDO KOICHI
MIZUNO HIROSHI

(54) HOT-WORKING TOOL

(57)Abstract:

PURPOSE: To manufacture a hot-working tool steel excellent in nitriding characteristics by incorporating specific percentages of C, Si, Mn, Cr, W, Mo, V, and Al to Fe.

CONSTITUTION: A hot-working tool steel which has a composition consisting of, by weight, 0.2W1.2% C, 0.05W2% Si, 0.05W2% Mn, 2W15% Cr, 0.2W12% (w+1/2Mo), 0.1W5% V, 0.1W1.5% Al, and the balance Fe and further containing, preferably, 0.03W0.3% S is prepared. Since this hot-working tool steel can form, when subjected to nitriding treatment, a dense nitriding layer in which nitriding depth is large and depth distribution is uniform, it can be suitably used for hot-working tools such as sleeve made of Al die casting.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-111846

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)4月28日

C 22 C 38/24
38/00

3 0 1
3 0 2

H-6813-4K
E-6813-4K

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 熱間工具鋼

⑯ 特 願 昭62-269247

⑰ 出 願 昭62(1987)10月27日

⑱ 発 明 者	池 上	正 良	神奈川県川崎市川崎区伊勢町23-10
⑱ 発 明 者	須 藤	興 一	愛知県名古屋市緑区有松町大字桶狭間字喜三田12-5
⑱ 発 明 者	水 野	博 司	神奈川県横浜市保土ヶ谷区上菅田町105-89
⑲ 出 願 人	大同特殊鋼株式会社 愛知県名古屋市中区錦1丁目11番18号		
⑳ 代 理 人	弁理士 渡 部 剛		

明細書

1. 発明の名称

熱間工具鋼

2. 特許請求の範囲

(1) C : 0.2 ~ 1.2 重量% ; S i : 0.05 ~ 2 重量% ;
M n : 0.05 ~ 2 重量% ; C r : 2 ~ 15 重量% ; W
+ 1/2 M o : 0.2 ~ 12 重量% ; V : 0.1 ~ 5 重量
% ; ; A l : 0.1 ~ 1.5 重量% ; 及び残部 F e からなることを特徴とする熱間工具鋼。

(2) C : 0.2 ~ 1.2 重量% ; S i : 0.05 ~ 2 重量% ;
M n : 0.05 ~ 2 重量% ; C r : 2 ~ 15 重量% ; W
+ 1/2 M o : 0.2 ~ 12 重量% ; V : 0.1 ~ 5 重量
% ; S : 0.03 ~ 0.3 重量% ; A l : 0.1 ~ 1.5 重
量% ; 及び残部 F e からなることを特徴とする熱
間工具鋼。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、窒化処理特性の優れた熱間工具鋼に関する。

従来の技術

従来、A1ダイカストスリーブ等、熱間工具には、SKD-61等の合金工具鋼を窒化処理して使用されている。アルミニウムのダイカストスリーブにおいては、熔融アルミニウムにより繰返し熱衝撃的な作用を受けるので、その影響により窒化層が溶損していき、工具鋼としての寿命が尽きてしまう。その為に強靱で高温特性の優れた窒化層を有するものが望まれている。

発明が解決しようとする問題点

ところで、従来使用されているSKD-61等の合金工具鋼は、通常500 ~ 550℃で50 ~ 100時間、ガス窒化法による二段窒化処理によって窒化が行われているが、窒化層の厚さ、即ち窒化深さは0.2 ~ 0.3 mm程度にとどまり、したがって又、硬さも窒化層表面から内部に向かって急激に変化するものとなっていた。したがって、例えばA1ダイカスト用スリーブとして使用した場合、熔融A1に

よる熱影響で、ヒートチェックを生じ、窒化層の剥離ないしは溶損が容易に起るという問題があった。又、窒化条件を変更して、窒化深さを深くしようとする、 ϵ 相の析出による過剰窒化になりやすいという問題があり、窒化深さを上記の深さ以上に増大させることは困難であった。したがって、窒化処理した場合に十分な膜厚の窒化層が形成され、硬さの分布もなだらかに変化するような熱間工具鋼の出現が望まれていた。

本発明は、従来の上記のような事情の下になされたものである。

したがって、本発明の目的は、窒化処理を行なった場合に、窒化深さが深く、硬さ分布がなだらかで、緻密な窒化層を形成することができる熱間工具鋼を提供することにある。

本発明の他の目的は、アルミニウム等の熱間成形において、寿命の長い熱間工具鋼を提供することにある。

問題点を解決するための手段

本発明者等は、鋭意検討の結果、従来使用され

ている熱間工具鋼に、所定量のアルミニウムを含有させると、上記の目的が達成されることを見出し、本発明を完成するに至った。

本発明の熱間工具鋼は、C: 0.2 ~ 1.2 重量%; Si: 0.05 ~ 2 重量%; Mn: 0.05 ~ 2 重量%; Cr: 2 ~ 15 重量%; W + 1/2 Mo: 0.2 ~ 12 重量%; V: 0.1 ~ 5 重量%; Al: 0.1 ~ 1.5 重量%; 及び残部 Fe からなることを特徴とする。

本発明の熱間工具鋼は、快削性を増すために、上記の合金組成に更に S: 0.03 ~ 0.3 重量%を含有させるのが好ましい。

以下、本発明の熱間工具鋼に就いて詳細に説明する。

本発明における熱間工具鋼の成分範囲の限定理由は、次の通りである。

C: 0.2 ~ 1.2 重量%

C は、炭化物形成元素と結合して硬い複合炭化物を生成し、熱間工具鋼として熱間強度、韌性、耐磨耗性等の性質を確保するのに必要な元素であり、そのような効果を発揮させるために 0.2 重量

% 以上含有させることが必要である。又、C の量が 1.2 重量% を超えると韌性の低下が著しくなるので、上限は 1.2 重量% に設定する必要がある。

Si: 0.05 ~ 2 重量%

Si は主に脱酸剤として作用し、また焼入性を向上させると共に基地を強化して降伏点を高め、高温度での表面酸化を阻止するのに有効な元素であるが、0.05 重量% よりも少ないと、その効果が発揮されがたい。又、2 重量% を超えると、韌性の低下が著しくなる。

Mn: 0.05 ~ 2 重量%

Mn は、主に脱酸剤として作用し、鋼の清浄度を高めると共に、焼入性の向上にも寄与する元素であるので、そのような効果を得るために 0.05 重量% 以上添加する必要がある。しかしながら、その添加量が多すぎると熱間加工性が低下するので、上限は 2 重量% 以下に設定することが必要である。

Cr: 2 ~ 15 重量%

Cr は C と結合して複合炭化物を形成し、工具鋼の焼入性や焼戻硬さを高め、高温強度の向上に

有効であり、最も重要な含有元素であるが、2 重量% 未満では効果が小さく、一方、15 重量% を超えると粗大な炭化物を生じる。

W + 1/2 Mo: 0.2 ~ 12 重量%

Mo は、焼入性、焼戻軟化抵抗や高温強度の向上に寄与が大きく、窒化特性向上の効果も顕著な元素である。又は W は、焼入性は窒化特性への影響は小さいが、それ以外の特性面は Mo とほぼ同じ影響を及ぼす重要な元素である。W + 1/2 Mo の合計量が 0.2 重量% より低いと、アルミニウムダイカスト用スリーブにとっての効果が小さく、12 重量% を超えると韌性低下が著しくなるので、上記の範囲に設定する。

V: 0.1 ~ 5 重量%

V は C と結合して微細な複合炭化物を形成し、焼入結晶粒の粗大化防止効果を示し、高硬質の炭化物として残留し、高温強度や耐磨耗性の向上に寄与するが、0.1 重量% より低いと、その効果が小さく、一方、5 重量% を超えると粗大な炭化物が増大し、被切削性や韌性の低下が著しくなる。

更に№2、№3、№6及び№7の供試材について、それ等の表面のビッカース硬さと表面からの距離との関係を調査した。その結果を第1図に示す。

これ等の供試材を850℃で50時間加熱した後、同様にビッカース硬さと表面からの距離との関係を調査した。その結果を第2図に示す。

これ等の結果から、本発明の熱間工具鋼は、窒化深さが深く、又、熱間処理による劣化が少ないことが分かる。

発明の効果

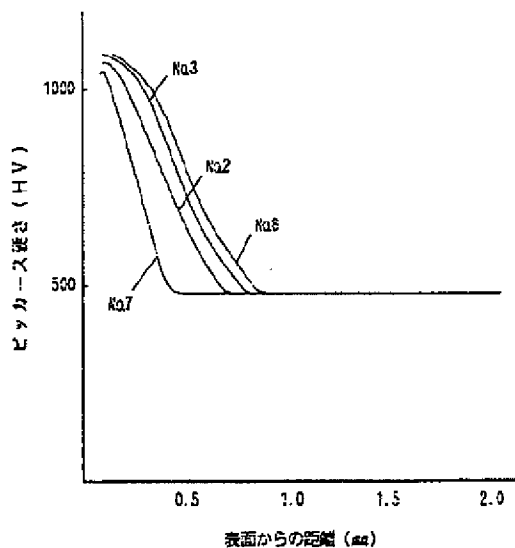
本発明の熱間工具鋼は、窒化特性が極めて良好であり、窒化処理により窒化深さが著しく深く、かつ硬さ分布がなだらかな、緻密な窒化層が形成される。したがって、本発明の熱間工具鋼を用いて作成された熱間工具は、使用中、例えば、溶融A1により繰返し熱影響を受けても、軟化或いはヒートチェックを生じ難くなり、窒化層の剥離ないしは溶損が起り難くなり、したがって又、寿命も長いものとなる。

本発明の熱間工具鋼は、特にA1ダイカスト用スリーブ、A1熱間押出し用マンドレル、グミープロック等に適しているが、その他の熱間処理用工具、例えば熱間加工用金型等にも適用できる。

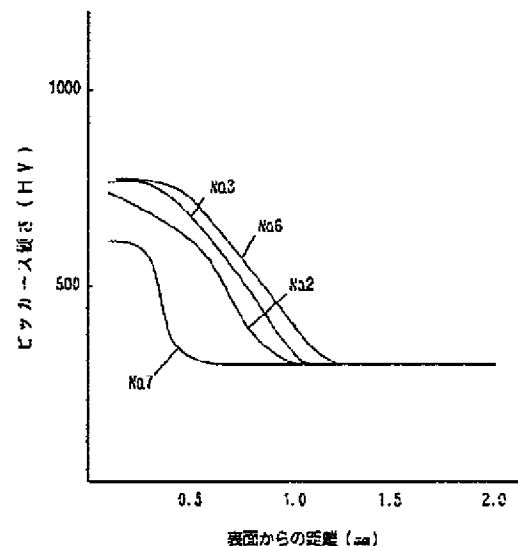
4. 図面の簡単な説明

第1図は、窒化処理した熱間工具鋼のビッカース硬度と表面からの距離との関係を示すグラフであり、第2図は、窒化処理した後、熱処理した場合におけるビッカース硬度と表面からの距離との関係を示すグラフである。

特許出願人 大同特殊鋼株式会社
代理人 弁理士 渡部 剛



第1図



第2図